



NOTE DE TRAVAIL

QUATORZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal (Canada), 26 août – 6 septembre 2024

Point 3 : Amélioration de la performance du système de navigation aérienne

**3.1 : Propositions visant à améliorer l'efficacité des services de navigation aérienne
à l'appui du LTAG**

**PRIORITÉS EN MATIÈRE DE NAVIGATION AÉRIENNE À L'APPUI
D'UNE PRISE EN CONSIDÉRATION SÛRE ET EFFICACE DE
L'ESPACE AÉRIEN SUPÉRIEUR ET DU TRANSIT DE VOLS SPATIAUX**

(Note présentée par la Hongrie au nom de l'Union européenne¹ et de ses États membres, des autres États membres de la Conférence de l'aviation civile européenne², de l'Organisation européenne pour la sécurité de la navigation aérienne (EUROCONTROL), ainsi que par la Bolivie, le Chili, le Costa Rica, Cuba, l'Équateur, le Honduras et le Mexique)

RÉSUMÉ ANALYTIQUE

La présente note de travail aborde les priorités à fixer pour favoriser la prise en considération sûre et efficace des véhicules aérospatiaux utilisés pour les vols dans l'espace aérien supérieur et dans l'espace. Lorsque ces véhicules aérospatiaux transitent par un espace aérien contrôlé, des mesures prioritaires sont nécessaires pour soutenir la croissance de ce secteur, et assurer en même temps la sécurité et l'efficacité des réseaux de circulation existants. Des objectifs à plus long terme devraient être ajoutés au programme des travaux de l'OACI, notamment pour assurer une bonne coopération entre le secteur de l'espace et celui de l'aviation.

Suite à donner : La Conférence est invitée à approuver la recommandation figurant au paragraphe 3.1.

1. INTRODUCTION

1.1 Des types de vols nouveaux, ou qui bénéficient d'un nouvel élan, se multiplient rapidement dans l'espace aérien et au-delà en raison de progrès techniques. Ces vols nouveaux sont importants pour la connectivité de la société et la croissance des économies mondiales et régionales. Le secteur de l'aviation est sur le point d'évoluer et s'adaptera au fil du temps pour prendre en considération ces nouveaux vols dans le système de gestion du trafic aérien (ATM), compte tenu de leur potentiel de modernisation.

¹ Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Croatie, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Suède et Tchéquie.

² Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bosnie-Herzégovine, Géorgie, Islande, Macédoine du Nord, Monaco, Monténégro, Norvège, République de Moldova, Royaume-Uni, Saint-Marin, Serbie, Suisse, Türkiye et Ukraine.

1.2 Comme pour la plupart des nouvelles technologies, des défis sont à relever. La prise en considération opérationnelle de « nouveaux acteurs » est complexe, car leurs performances sont très différentes de celles des aéronefs classiques. Certains se déplacent à une vitesse extrêmement lente, tandis que d'autres traversent des espaces aériens entiers en quelques minutes, et que le temps d'ascension peut varier de quelques secondes à plusieurs heures. Cette différence de performance est le principal défi à relever pour faciliter le transit depuis l'espace aérien le plus encombré vers l'environnement d'exploitation situé au-dessus. Ces technologies sont encore naissantes, mais certaines opérations peuvent avoir le potentiel d'influencer de manière significative le système mondial de gestion du trafic aérien, voire de le perturber. Une telle évolution pourrait également présenter de nouveaux défis en matière de sûreté si ces technologies étaient utilisées avec des intentions malveillantes. Une collaboration civilo-militaire élargie est ainsi nécessaire, en particulier pour la mise en commun d'informations assorties de mesures de cybersécurité robustes.

1.3 La résolution A41-9 de l'Assemblée – *Nouveaux acteurs* dispose que des mesures garantissant une approche normalisée et harmonisée à l'échelle mondiale est nécessaire pour l'exploitation de l'espace aérien supérieur. À l'heure actuelle, les défis posés par cette exploitation en matière d'autorisation réglementaire, de certification et d'opérations font l'objet d'un examen minutieux. Certains aspects opérationnels et réglementaires nécessitent des activités de recherche aux niveaux national et régional (ou la poursuite de ces activités).

1.4 Les activités de lancement spatial et de retour de véhicules depuis l'espace se multiplient. Celles-ci ne sont pas considérées comme des activités d'exploitation de l'espace aérien supérieur (HAO) et relèvent du Traité sur l'espace³ extra-atmosphérique et des conventions connexes. Leurs incidences sur la sécurité et l'efficacité de la navigation aérienne doivent être évaluées et atténuées. En particulier, le risque que des débris spatiaux endommagent un aéronef est devenu une préoccupation croissante pour la communauté aéronautique.

1.5 Étant donné que des discussions sont toujours en cours concernant la définition précise de l'expression « exploitation de l'espace aérien supérieur », aucune tentative de définition ne sera faite dans la présente note de travail. L'accent sera plutôt mis sur le concept plus large des opérations aériennes (y compris l'exploitation de l'espace aérien supérieur) et des opérations dans l'espace, que ces opérations aient lieu dans l'espace aérien ou qu'elles y transitent. L'introduction de véhicules à très grande vitesse et de véhicules à faible vitesse⁴ – qui se déplacent à la fois horizontalement et verticalement – pose de nouveaux défis en raison des différences de vitesse notables et de l'espace aérien nécessaire à ces opérations. Dans la présente note, ces opérations renverront au terme générique de « véhicules aérospatiaux ».

2. ANALYSE

2.1 La prise en considération réussie de ces nouveaux véhicules aérospatiaux dans le système de gestion de l'espace aérien existant est importante pour maintenir les normes élevées actuelles de l'aviation en termes de sécurité et d'efficacité. Cette mise en harmonie exige des stratégies novatrices d'exploitation de l'espace aérien pour faire en sorte que les opérations présentant des différences de vitesse considérables, ou celles qui ne font que traverser l'espace aérien contrôlé, puissent fusionner avec les impératifs actuels et futurs d'opérations autres dans l'espace aérien contrôlé.

³ Sur les principes régissant les activités des États en matière d'exploration de l'espace extra-atmosphérique, y compris la Lune et les autres corps célestes.

⁴ Ces véhicules comprennent par exemple les avions supersoniques ou hypersoniques, les ballons à haute altitude et d'autres plates-formes stratosphériques plus légères ou plus lourdes que l'air. Tout véhicule utilisé pour effectuer des lancements spatiaux à des fins commerciales et des opérations de retour dans l'atmosphère peut également entrer dans ce champ d'application.

2.2 La limite supérieure de l'espace aérien est perçue de manière différente dans le milieu spatial et elle fait débat dans le monde entier, mais la sécurité et l'efficacité de l'aviation civile relèvent sans aucun doute de la compétence de l'OACI. L'objectif immédiat devrait donc être de permettre le transit de ces véhicules aérospatiaux par le système ATM, et de maintenir en même temps, voire d'améliorer, la sécurité et l'efficacité.

2.3 De nombreuses questions concernant les nouveaux acteurs dans l'espace et l'exploitation de l'espace aérien supérieur nécessitent un examen plus approfondi, mais certains besoins urgents doivent être traités en priorité. Il est donc logique de distinguer les besoins à court terme, qui nécessitent des mesures urgentes, des objectifs à plus long terme, qui doivent être traités dans le cadre du programme de travail de l'OACI pour la prochaine période triennale.

2.4 Il est urgent de s'attaquer aux enjeux concernant le transit de nouveaux véhicules aérospatiaux dans l'espace aérien contrôlé, en particulier car leur exploitation nécessite de réserver une large part de l'espace aérien. Ces réserves ont une incidence sur l'efficacité du trafic aérien classique, et augmentent ainsi les retards, la consommation de carburant et les émissions. Des procédures ou des protocoles de gestion de l'espace aérien et d'échange d'informations, souples et modulables, sont dès lors nécessaires. Cette démarche permettra de faire le moins possible mauvais usage de l'espace aérien à mesure que la mission concernée progresse. De même, des mesures d'exception doivent être en place pour assurer une coordination rapide au cas où une situation non négligeable se produirait, et garantir ainsi la sécurité du trafic aérien. Dans de nombreux domaines, il faudra établir des protocoles de coordination transfrontières clairs et partager des données critiques pour la sécurité en temps quasi réel.

2.5 Les véhicules aérospatiaux à lancement vertical posent un ensemble unique de problèmes de gestion de l'espace aérien en raison de leur trajectoire balistique, qui leur permet de traverser l'espace aérien contrôlé et parfois d'y revenir dans un court laps de temps. Cette utilisation verticale de l'espace aérien nécessite de nouvelles méthodes de gestion permettant la coexistence entre ces véhicules et les aéronefs en transit horizontal. Cette gestion est d'autant plus complexe qu'il est nécessaire de prévoir des mesures d'exception et d'urgence en cas de lancement, de décollage ou d'envol anormal, y compris une coordination ad hoc avec les partenaires de l'aviation et de l'espace ainsi que d'éventuelles fermetures de l'espace aérien. L'ascension et la descente rapides de véhicules suborbitaux peuvent nécessiter la mise en place de couloirs spéciaux, de zones réservées ou de volumes dynamiques tout au long de la trajectoire des véhicules afin de réduire au minimum les conflits avec le trafic aérien commercial et le trafic national. Il peut aussi être nécessaire d'assurer une synchronisation et une coordination précises avec les systèmes de gestion du trafic aérien pour faire en sorte que l'espace aérien soit dégagé en vue du passage de ces véhicules.

2.6 Le retour d'opérations en haute altitude, de projets supersoniques et de la recherche sur les véhicules hypersoniques présente des enjeux sur les plans environnemental, logistique et opérationnel, comme la gestion des bangs soniques et la consommation d'énergie des véhicules à grande vitesse. S'il est possible de mettre la grande expérience acquise dans le domaine des vols supersoniques au service des véhicules aérospatiaux, les opérations hypersoniques sont quant à elles tout à fait nouvelles. Les vitesses opérationnelles de ces aéronefs réduiraient aussi considérablement le temps dont dispose le contrôle de la circulation aérienne pour résoudre les conflits potentiels relatifs à l'espace aérien, repoussant ainsi les limites des technologies actuelles de surveillance et de communication. En outre, les capacités de vitesse très différentes de ces aéronefs par rapport aux vols subsoniques exigent de réévaluer les minima de séparation existants et les protocoles de gestion du trafic aérien, afin de garantir que tous les aéronefs puissent coexister en toute sécurité dans les mêmes secteurs de l'espace aérien.

2.7 Ces questions devraient être examinées par des groupes d'experts de l'OACI, dans l'objectif d'élaborer immédiatement des éléments indicatifs. Cette démarche fournirait ainsi dans un premier temps une structure pour relever les défis nuancés que posent les véhicules aérospatiaux.

Une approche proactive et coordonnée, pilotée par l'OACI, est essentielle pour jeter les bases de solutions futures et harmoniser les pratiques de gestion de l'espace aérien à l'échelle mondiale.

2.8 Les autorités nationales de l'aviation et celles de l'espace devraient convenir de mécanismes de coopération et de coordination pour assurer la cohérence des politiques respectives. L'OACI devrait organiser avec le Bureau des affaires spatiales de l'ONU une conférence de haut niveau avec les autorités nationales de l'espace et celles de l'aviation pour discuter de cette question.

2.9 Les autorités nationales de l'aviation et celles de l'espace devraient envisager d'atténuer les incidences des retours non contrôlés sur l'aviation civile internationale et de mieux gérer les risques de sécurité associés. Comme suite à la résolution A40-26 — *Transport spatial commercial (CST)* de la 40^e session de l'Assemblée de l'OACI et aux recommandations de Montréal sur la sécurité de l'aviation et le retour non contrôlé d'objets spatiaux⁵, l'OACI et le Bureau des affaires spatiales de l'ONU devraient travailler avec les autorités précitées pour fournir une évaluation des incidences du retour non contrôlé d'objets spatiaux sur la sécurité des aéronefs en vol (Rec. A.1), définir des critères applicables à l'aviation en ce qui concerne les capacités d'information sur les retours qui aideront les États à prendre des décisions pour atténuer le risque de fermeture de l'espace aérien (Rec. A.3), et déterminer les moyens de répondre à ces avertissements de précaution d'une manière harmonisée et coordonnée (Rec. B.1).

2.10 En décembre 2023, plusieurs gouvernements ont publié une déclaration conjointe⁶ appelant l'OACI à élaborer une vision globale pour l'exploitation de l'espace aérien supérieur. Cette vision devrait porter sur la conception, la production et la maintenance, les opérations, les services de navigation aérienne, les aéroports/stratoports, les licences du personnel, les drones, la sécurité, l'interopérabilité, l'environnement, les situations d'exception et la coopération civilo-militaire. Elle devrait aller au-delà des pratiques de ségrégation et d'adaptation et mettre en évidence la nécessité d'une démarche concertée et centrée sur le réseau pour prendre en considération les nouveaux acteurs. L'espace aérien supérieur devrait être un incubateur de la modernisation de l'aviation dans le cadre d'un continuum d'espace aérien cohérent et connecté par le numérique. La vision devrait également garantir que les pratiques de gestion du trafic associé à l'exploitation de l'espace aérien supérieur et l'infrastructure de base connexe fassent l'objet d'une surveillance permanente afin d'améliorer en continu les performances.

2.11 Enfin, cette vision devrait être élaborée par un groupe d'experts multidisciplinaire spécialisé et ouvrir la voie à l'élaboration d'un concept global des opérations. Cela permettra d'actualiser les plans mondiaux et de déterminer si l'OACI doit prévoir des dispositions. La vision devrait être élaborée en tenant compte des activités de recherche en cours ou prévues par les États et les régions.

3. CONCLUSION

3.1 Afin de tenir compte efficacement des défis à court terme concernant l'espace aérien et la gestion des situations d'exception, ainsi que des objectifs à moyen et long terme visant à intégrer les services d'exploitation de l'espace aérien supérieur dans le système aérien, dans de bonnes conditions de sécurité, de sûreté et de durabilité, et de réduire au minimum les incidences des opérations spatiales sur la sécurité et l'efficacité de la navigation aérienne, la Conférence est invitée à convenir de ce qui suit :

⁵ <https://outerspaceinstitute.ca/osisite/wp-content/uploads/Montreal-Recommendations-on-Aviation-Safety-and-Uncontrolled-Space-Object-Reentries.pdf>

⁶ https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/joint-statement-higher-air-space-operations-hao-2023-12-18_en

Recommandation 3.1/x — Priorités en matière de navigation aérienne à l'appui d'une prise en considération sûre et efficace de l'espace aérien supérieur et du transit de vols spatiaux

Il est recommandé que la Conférence :

- a) demande à l'OACI d'accorder la priorité à l'élaboration d'éléments indicatifs relatifs au transit sûr et efficace des véhicules aérospatiaux dans l'espace aérien contrôlé. Les groupes d'experts compétents devraient se concentrer sur la coordination de la gestion de l'espace aérien, les procédures de gestion du trafic aérien et le partage de données en temps quasi réel afin de faciliter l'utilisation efficace de l'espace aérien, de réduire au minimum les incidences sur les autres usagers de l'espace aérien et de gérer en toute sécurité les situations d'exception non négligeables ou les débris incontrôlés ;
- b) demande à l'OACI, en coordination avec le Bureau des affaires spatiales de l'ONU, d'élaborer des lignes directrices pour évaluer et atténuer les risques pour la sécurité posés par les retours incontrôlés dans l'espace et de fournir une réponse coordonnée à ces situations ;
- c) demande à l'OACI, dans le cadre de son programme de travail pour la prochaine période triennale, de confier à un groupe d'experts multidisciplinaire la tâche de commencer à élaborer une vision globale ambitieuse et un concept mondial pour l'exploitation de l'espace aérien supérieur, assorti de responsabilités connexes en matière d'approbation et de coordination ;
- d) demander à l'OACI d'organiser une conférence de haut niveau en coordination avec le Bureau des affaires spatiales afin d'examiner les incidences des vols spatiaux sur la sécurité et l'efficacité de la navigation aérienne.